



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑰ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 100 61 618 A 1

⑮ Int. Cl. 7:  
F 01 L 1/12  
F 01 L 13/00

DE 100 61 618 A 1

⑯ Aktenzeichen: 100 61 618.6  
⑯ Anmeldetag: 11. 12. 2000  
⑯ Offenlegungstag: 27. 6. 2002

⑯ Anmelder:

IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr,  
10587 Berlin, DE

⑯ Erfinder:

Werler, Andreas, 08056 Zwickau, DE

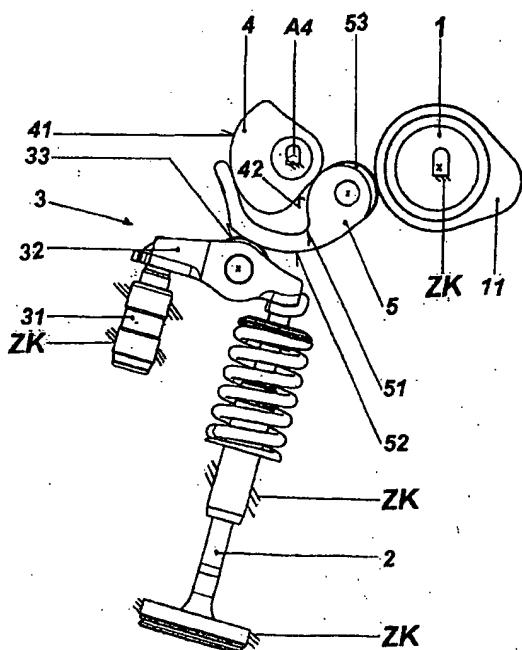
DE 100 61 618 A 1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Einrichtung zur variablen Betätigung von Ventilen mittels Nocken, vorzugsweise für Verbrennungsmotoren

⑯ Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur variablen Betätigung von Ventilen mittels Nocken, vorzugsweise für Verbrennungsmotoren.  
Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ventilbetätigseinrichtung kompakt auszuführen und überwiegend mit einem Eingriff von Wälzkörpern zu realisieren. Die Einrichtung weist hierfür eine Nockenwelle (1) auf, die im Zylinderkopf (ZK) drehbar gelagert ist und der eine Hubübertragungsanordnung (3) vorzugsweise mit einem Spielausgleichselement (31) zugeordnet ist. Ein zur Ventilhubbeinstellung in seiner Stellung veränderliches Element (4) ist im Zylinderkopf (ZK) ortsfest geführt angeordnet. Ein Zwischenglied (5) ist an dem in seiner Stellung veränderlichen Element (4) abgestützt und steht mit einem Nocken (11) der ortsfest im Zylinderkopf (ZK) gelagerten Nockenwelle (1) sowie der dem Ventil (2) zugeordneten Hubübertragungsanordnung (3) im Eingriff. Das in seiner Stellung veränderliche Element (4) ist um eine im Zylinderkopf (ZK) fest positionierte Schwenkachse (A4) schwenkbar angeordnet und weist eine sich in einem Bereich von mehr als 180° erstreckende Stütz- und Steuerkurve (41) auf, auf der sich das Zwischenglied (5) mit einer sich U-förmig öffnenden Innenkontur (51) beidseitig der Schwenkachse (A4) auf der Außenkontur der Stütz- (41) und Steuerkurve (42) kraftschlüssig, während der Hubbewegung gleitend abstützt.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur variablen Betätigung von Ventilen mittels Nocken, vorzugsweise für Verbrennungsmotoren gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

[0002] Vorbekannt sind durch die Schrift DE 38 33 540 A1 Einrichtungen zur variablen Betätigung von Ventilen mittels Nocken in folgender Ausführung. Eine Nockenwelle ist im Zylinderkopf drehbar gelagert und weist eine feste Lage zu den zu betätigenden Ventilen und deren zugeordneten Hubübertragungsanordnungen auf. Den in einem Zylinderkopf angeordneten, mittels Federkraft schließenden Ventilen ist jeweils eine lagefest geführte Hubübertragungsanordnung. Diese kann eine Schwenk- oder Kipphebelanordnung oder ein Tassenstöbel sein, siehe Fig. 1 und 2 vorgenannter Schrift. In vorgenannten Anordnungen kann jeweils zwischen Abtriebsglied und dem Ventilschaft ein Element zum selbsttägigen Ausgleich des Ventilspiels angeordnet sein. Ein zur Ventilhubeinstellung bestimmtes, in seiner Stellung veränderliches Element ist im Zylinderkopf geführt angeordnet.

[0003] Ein Zwischenglied ist an dem, in seiner Stellung veränderlichen Element abgestützt, jedoch relativ verlagerbar geführt und steht mit einem Nocken, der ortfest im Zylinderkopf gelagerten Nockenwelle sowie der dem Ventil zugeordneten Hubübertragungsanordnung im Eingriff.

[0004] Das Zwischenglied kann beispielsweise am Schwenkhebel der Hubübertragungsanordnung angelenkt sein oder schubbeweglich geradegeführt sein, ebenso ist es möglich, dass es am Kopf eines Tassenstöbels auf einer Kreisbahn geführt wird, siehe hierzu Fig. 1 bis 3 vorgenannter Schrift.

[0005] Nachteilig ist die Führung des Zwischenteiles über Gleitflächen und die relativ unkomakte Ausführung der Anordnungen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Einrichtung zur variablen Betätigung von Ventilen der gattungsgemäßen Art kompakt auszuführen und überwiegend mit einem Eingriff von Wälzkörpern zu realisieren.

[0007] Erfundungsgemäß wird dies durch einen Aufbau gemäß dem kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches erreicht.

[0008] Durch die erfundungsgemäße prismatische Führung des Zwischengliedes über seine sich U-förmig öffnende Innenkontur auf dem in seiner Stellung veränderliche Element, das um eine im Zylinderkopf fest positionierte Schwenkachse schwenkbar angeordnet ist, ergibt sich eine kompakte Anordnung. Dabei weist das in seiner Stellung veränderliche Element sich in einem Bereich von mehr als 180° erstreckende Stütz- und Steuerkurven auf, auf deren Außenkonturen das Zwischenglied beidseitig der Schwenkachse kraftschlüssig, während der Hubbewegung gleitend, abgestützt ist.

[0009] In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen, insbesondere zum Verringern von Reibverlusten, genannt, die in der Beschreibung im Zusammenhang erläutert werden.

[0010] Anhand von Darstellungen werden nachfolgend Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben.

[0011] Es zeigt:

[0012] Fig. 1 einen erfundungsgemäßen Ventiltrieb mit einem Schwenkhebel in der Hubübertragungsanordnung in schematisierter Darstellung,

[0013] Fig. 2 den Ventiltrieb nach Fig. 1 in Grundeinstellung bei geschlossenem Ventil, Fig. 3 – in Grundeinstellung bei voll geöffnetem Ventil – Maximaler Hub – Fig. 4 – in der Einstellung für ständig geschlossenes Ventil.

[0014] In Fig. 1 ist eine Einrichtung zur variablen Betätigung von Ventilen mittels Nocken, vorzugsweise für Verbrennungsmotoren dargestellt. Eine von der Kurbelwelle, ggf. über eine Winkelverstelleinrichtung angetriebenen Nockenwelle 1 ist im Zylinderkopf ZK drehbar mit fester Achslage gelagert und weist eine feste Lage zu Ventilen 2 und deren zugeordneter Hubübertragungsanordnung 3 auf.

5 Den im Zylinderkopf ZK angeordneten, mittels Federkraft schließenden Ventilen 2 ist jeweils eine lagefest geführte Hubübertragungsanordnung 3, vorzugsweise mit einem Spielausgleichselement 31 zugeordnet.

[0015] Ein zur Ventilhubeinstellung in seiner Stellung veränderliches Element 4 ist im Zylinderkopf ZK ortfest, jedoch um die fest positionierte Schwenkachse A4 schwenkbar angeordnet. Ein Zwischenglied 5 ist innen an dem, in seiner Stellung veränderlichen Element 4 abgestützt und wird dabei von diesem verlagerbar geführt.

[0016] Es steht mit einem Nocken 11 der im Zylinderkopf ZK gelagerten Nockenwelle 1 und außerdem über seine Außenkontur mit der dem Ventil 2 zugeordneten Hubübertragungsanordnung 3, in diesem Falle einem Schwenkhebel 31, über seine Außenkurve 52 im Eingriff.

[0017] Das in seiner Stellung veränderliche Element 4 weist, sich in einem Bereich von mehr als 180° erstreckende Stütz- 41 und Steuerkurve 42 auf. Auf diesen Kurven stützt sich das Zwischenglied 5 mit seiner sich U-förmig öffnenden Innenkontur 51 beidseitig der Schwenkachse A4, während der Hubbewegung gleitend, kraftschlüssig ab. Dies ergibt eine Art prismatische Abstützung für unterschiedliche Lagen des Zwischengliedes 5.

[0018] Das Zwischenglied 5 steht unter der Wirkung einer Federkraft F, deren Wirkrichtung das Zwischenglied 5 mit dem Nocken 11 und dem veränderlichen Element 4 im Eingriff hält. Diese Federkraft ist in Fig. 3. beispielhaft dargestellt.

[0019] Zur Verminderung von Reibungsverlusten sind nachgenannte Gestaltungen anwendbar. Vorteilhaft ist es hierfür, wenn sowohl eine Rolle 33 an dem Schwenkhebel 33 der Hubübertragungsanordnung 3 mit dem Zwischenglied 5 als auch eine Rolle 53 am Zwischenglied 5 mit dem Nocken 11 im Eingriff steht. In kinematisch vorteilhafter Weise kann die Außenkontur der Stützkurve 41 des in seiner Stellung veränderlichen Elementes 4 von einem Kreisbogen um die Drehachse A4 gebildet werden.

[0020] Funktion und Bewegungen in erfundungsgemäßen Einrichtungen Fig. 2 zeigt einen Ventiltrieb nach Fig. 1 in vereinfachter Darstellung in der Grundeinstellung bei geschlossenem Ventil. Die Rolle 53 rollt noch auf dem Grundkreis des Nockens 11. Bei weiterer Drehung aus dieser vorgenannten Stellung gegen den Uhrzeigersinn wird die Rolle 53 von der Erhebung des Nockens 11 stetig in Richtung des Ventilöffnens bis zum Erreichen der äußersten Nockenkontur gedrückt. Während dieses Bewegungsablaufes gleitet das Zwischenglied 5 mit Linienberührung auf der Stütz- 41 und der Steuerkurve 42 und in Richtung der Längserstreckung über den Schwenkhebel bzw dessen Rolle.

[0021] Es stellt sich die in Fig. 3 gezeigte Stellung mit voll geöffnetem Ventil – Maximaler Hub – im Mechanismus ein.

[0022] Durch die Gestaltung und die wählbare Winkelstellung der Steuerkurve 42 kann das gewünschte variable Öffnen erzielt werden.

[0023] In Fig. 4 ist die Einstellung für ständig geschlossenes Ventil gezeigt. Das veränderliche Element 4 mit der Stütz- 41 und der Steuerkurve 42 ist gegenüber Fig. 3 in sei-

65 ner Verdrehstellung geändert worden, womit ein anderer Gleitbereich Steuerkurve 42 für die Linienberührung des Zwischengliedes 5 bei der vom Nocken 11 eingeleiteten Bewegung überstrichen wird.

[0024] Bei Drehung aus dem Grundkreisbereich gegen den Uhrzeigersinn wird die Rolle 53 und damit das Zwischenglied 5 von der Erhebung des Nockens 11 stetig in Richtung des Ventilöffnens bis zum Erreichen der äußersten Nockenkontur gedrängt. Die zurückgesetzte Kontur der Steuerkurve 42 erlaubt es jedoch, dass das Zwischenglied 5 nur in Richtung der Längerstreckung über den Kipp- oder Rollenhebel 32 gleitet, ohne dass es diesen in Richtung des Ventils 2 drängt. Das Zwischenglied 5 schwenkt praktisch mit konstanter radialem Kontur – bezogen auf die Drehachse A4 des veränderlichen Elementes 4 – zwischen diesem und Kipp- oder Rollenhebel 32.

5  
zeichnet, dass das Zwischenglied (5) unter der Wirkung einer Federkraft steht, deren Wirkrichtung das Zwischenglied (5) mit dem Nocken (11) und dem veränderlichen Element (4) im Eingriff hält.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rolle (33) an der Hubübertragungsanordnung (3) mit dem Zwischenglied (5) im Eingriff steht.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine am Zwischenglied (5) gelagerte Rolle (53) mit dem Nocken (11) im Eingriff steht.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenkontur der Stützkurve (41) des in seiner Stellung veränderliche Elementes (4) von einem Kreisbogen um die Drehachse (A4) gebildet ist.

## Bezugszeichen

15

## Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

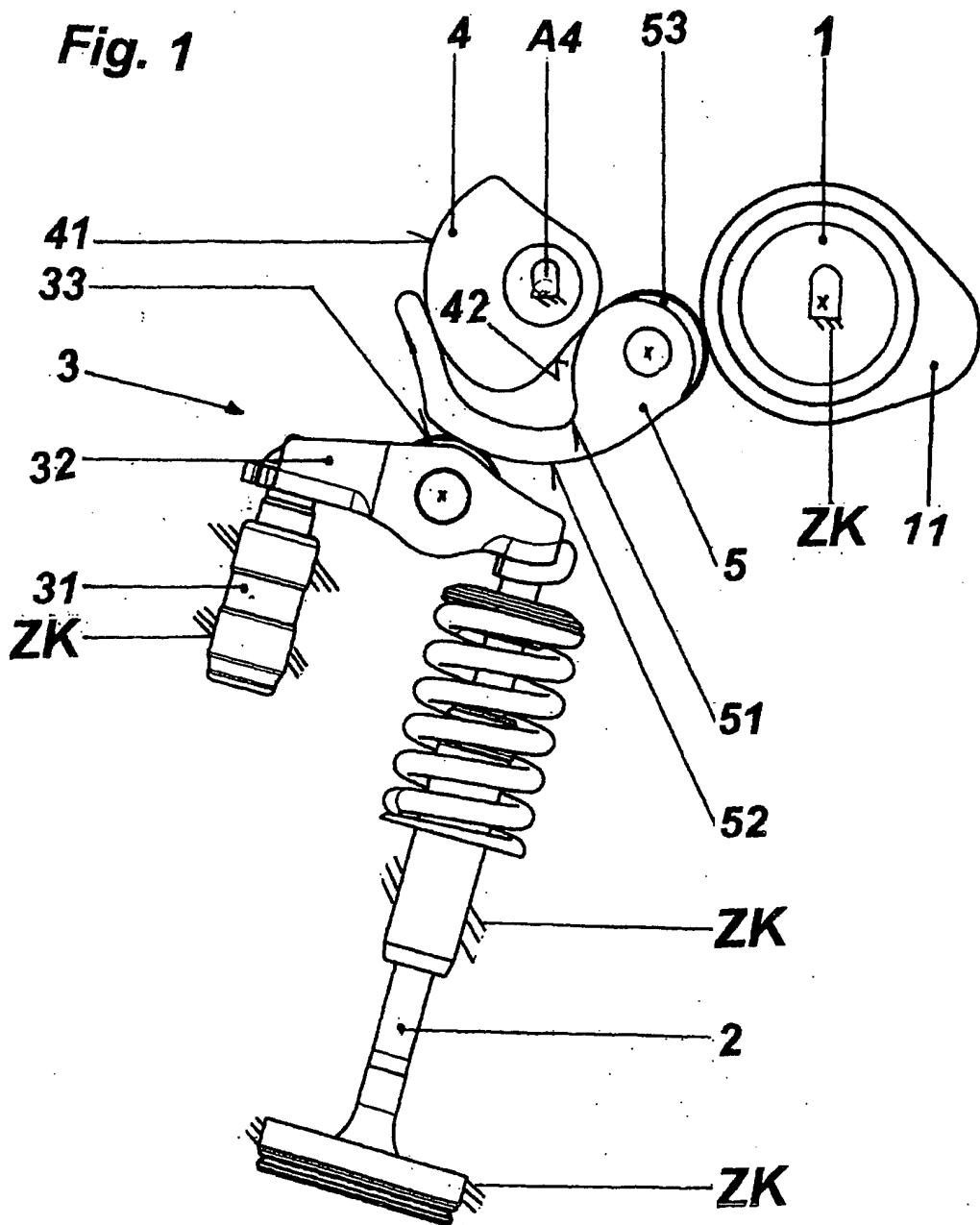
1 Nockenwelle	
11 Nocken	
2 Ventil	
3 Hubübertragungsanordnung	
31 Spielausgleichselement	20
32 Rollenhebel	
33 Rolle	
4 Element, in seiner Stellung veränderlich, schwenkbar	
41 Stützkurve	
42 Steuerkurve	25
5 Zwischenglied	
51 Innenkontur	
52 Außenkontur	
53 Rolle	
A4 Schwenkachse von 4	30
ZK Zylinderkopf	
F Federkraft, die an 5 angreift und gegen 3; 4 und 11 anlegt.	

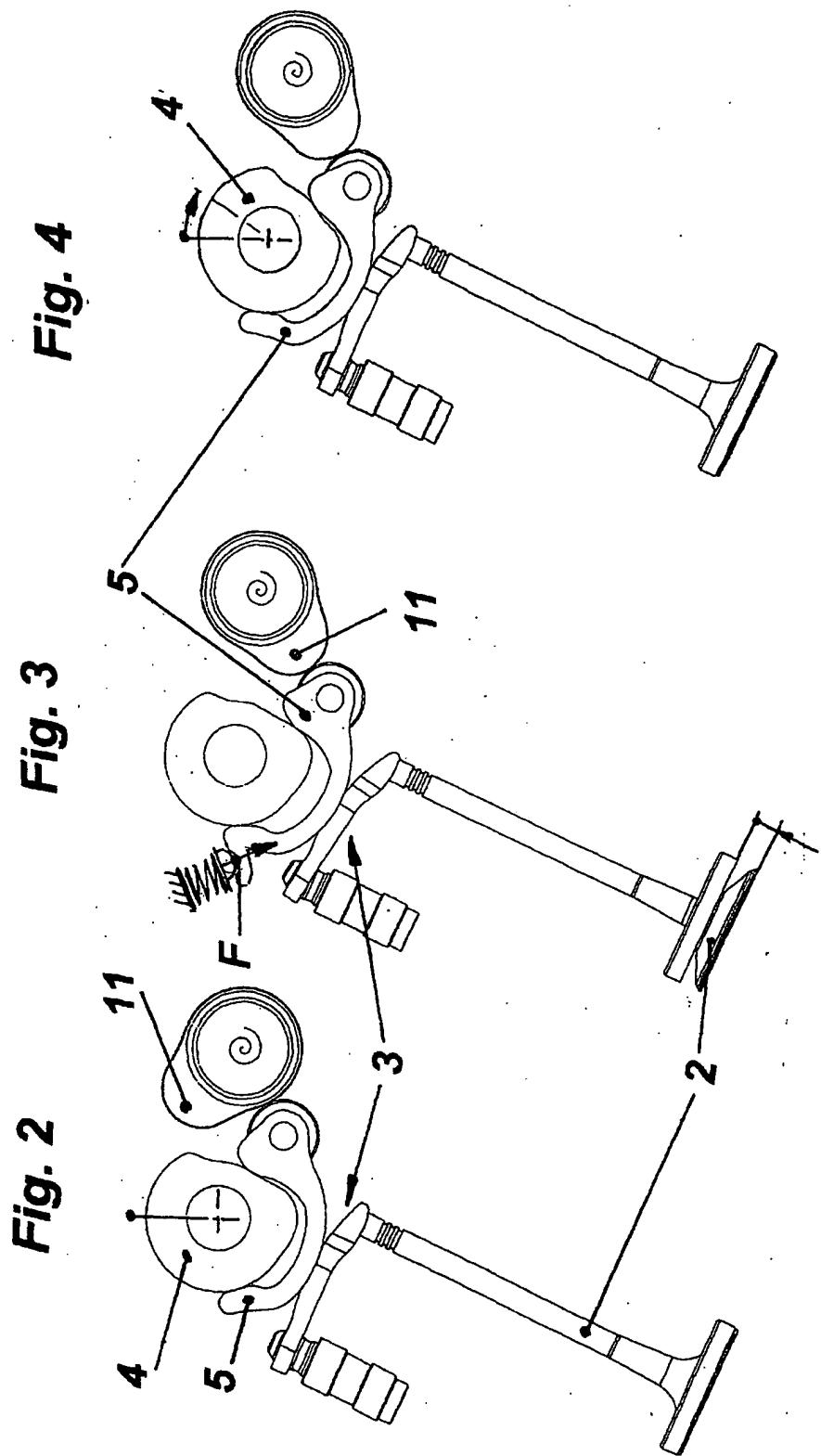
## Patentansprüche

35

1. Einrichtung zur variablen Betätigung von Ventilen mittels Nocken, vorzugsweise für Verbrennungsmotoren folgender Bauart,  
eine Nockenwelle (1) ist im Zylinderkopf (ZK) drehbar gelagert und weist eine feste Lage zu Ventilen (2) und deren zugeordneten Hubübertragungsanordnung (3) auf,  
in einem Zylinderkopf (ZK) angeordneten, mittels Federkraft schließenden Ventilen (2) ist jeweils eine lagefest geführte Hubübertragungsanordnung, (3) vorzugsweise mit einem Spielausgleichselement (31) zugeordnet,  
ein zur Ventilhubstellung in seiner Stellung veränderliches Element (4) ist im Zylinderkopf (ZK) ortfest geführt angeordnet  
ein Zwischenglied (5) ist an dem, in seiner Stellung veränderlichen Element (4) abgestützt, jedoch dabei relativ verlagerbar geführt und steht mit einem Nocken (11) der ortsfest im Zylinderkopf (ZK) gelagerten Nockenwelle (1) sowie der dem Ventil (2) zugeordneten Hubübertragungsanordnung (3) im Eingriff,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass in seiner Stellung veränderliche Element (4) ist um eine im Zylinderkopf (ZK) fest positionierte Schwenkachse (A4) schwenkbar angeordnet und weist eine sich in einem Bereich von mehr als 180° erstreckende Stütz- und Steuerkurve (41) auf, auf der sich das Zwischenglied (5) mit einer sich U-förmig öffnenden Innenkontur (51) beidseitig der Schwenkachse (A4) auf der Außenkontur der Stütz- (41) und Steuerkurve (42) kraftschlüssig, während der Hubbewegung gleichzeitig abstützt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

*Fig. 1*



© EPODOC / EPO

PN - DE10061618 A 20020627

OPD - 2000-12-11

TI - Cam-type variable valve operating device has variable setting element turning on axis fixed in cylinder head and support and control curve covering more than 180 degrees

AB - Valve operating device includes a variable setting element (4) which can turn round a turning axis (A4) fixed in the cylinder head (ZK), and which has a region covering more than 180 deg as its support and control curve, acting on an intermediate member (5) with a U-shaped opening internal outline (51) either side of the turning axis.

EC - F01L13/00D10

ICO - R01L105/00

PA - IAV GMBH INGENIEURGESELLSCHAFT (DE)

IN - WERLER ANDREAS (DE)

AP - DE20001061618 20001211

PR - DE20001061618 20001211

DT - \*

© WPI / DERWENT

AN - 2002-549292 [59]

TI - Cam-type variable valve operating device has variable setting element turning on axis fixed in cylinder head and support and control curve covering more than 180 degrees

AB - DE10061618 NOVELTY - Valve operating device includes a variable setting element (4) which can turn round a turning axis (A4) fixed in the cylinder head (ZK), and which has a region covering more than 180 deg. as its support and control curve, acting on an intermediate member (5) with a U-shaped opening internal outline (51) either side of the turning axis.

- USE - For combustion engines.

- ADVANTAGE - More compact.

- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the valve drive.

- variable setting element 4

- intermediate member 5

- internal outline 51

- turning axis A4

- cylinder head ZK

- (Dwg. 1/4)

IW - CAM TYPE VARIABLE VALVE OPERATE DEVICE VARIABLE SET ELEMENT TURN AXIS FIX CYLINDER HEAD SUPPORT CONTROL CURVE COVER MORE DEGREE

PN - DE10061618 A1 20020627 DW200259 F01L1/12 005pp

IC - F01L1/12 ;F01L13/00

DC - Q51

PA - (IAVI-N) IAV GMBH ING AUTO & VERKEHR

IN - WERLER A

AP - DE20001061618 20001211

PR - DE20001061618 20001211